

P23867.P04

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : Yong Soo LEE et al.

Serial No. : Not Yet Assigned

Filed : Concurrently Herewith

For : ANODE AND MAGNETRON THEREWITH

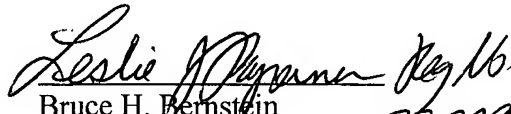
CLAIM OF PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

Applicant hereby claims the right of priority granted pursuant to 35 U.S.C. 119 based upon Korean Application No. 10-2003-0002984, filed January 16, 2003. As required by 37 C.F.R. 1.55, a certified copy of the Korean application is being submitted herewith.

Respectfully submitted,
Yong Soo LEE et al.


Bruce H. Bernstein
Reg. No. 29,027 *Reg. No. 33,329*

June 24, 2003
GREENBLUM & BERNSTEIN, P.L.C.
1950 Roland Clarke Place
Reston, VA 20191
(703) 716-1191



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 10-2003-0002984
Application Number

출원년월일 : 2003년 01월 16일
Date of Application JAN 16, 2003

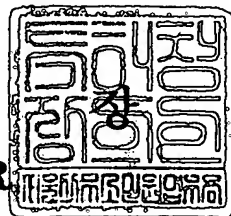
출원인 : 엘지전자 주식회사
Applicant(s) LG Electronics Inc.



2003 년 05 월 31 일

특 허 청

COMMISSIONER





980000221



10111010000000000000



0000267000

방식 심사 사관	담 당	심 사 관

【서류명】 특허출원서

【권리구분】 특허

【수신처】 특허청장

【참조번호】 0008

【제출일자】 2003.01.16

【국제특허분류】 H01J

【발명의 국문명칭】 마그네트론용 소형 아노드

【발명의 영문명칭】 Small type Anode for magnetron

【출원인】

【명칭】 엘지전자 주식회사

【출원인코드】 1-2002-012840-3

【대리인】

【성명】 김용인

【대리인코드】 9-1998-000022-1

【포괄위임등록번호】 2002-027000-4

【대리인】

【성명】 심창섭

【대리인코드】 9-1998-000279-9

【포괄위임등록번호】 2002-027001-1

【발명자】

【성명의 국문표기】 이종수

【성명의 영문표기】 LEE, Jong Soo

【주민등록번호】 570715-1090613

【우편번호】 431-080

【주소】 경기도 안양시 동안구 호계동 무궁화아파트 201동 402호

출원번호	2003-2984
의뢰번호	LSL02-404
IPC분류	H01J
담당자	이창현
도면사	강창욱
전산입력	유 / 무

【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 이용수

【성명의 영문표기】 LEE, Yong Soo

【주민등록번호】 690107-1094316

【우편번호】 429-430

【주소】 경기도 시흥시 장곡동 대우3차아파트 122-1003

【국적】 KR

【심사청구】 청구

【취지】 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다.

대리인

김용인 (인)

대리인

심창섭 (인)

【수수료】

【기본출원료】	20	면	29,000	원
---------	----	---	--------	---

【가산출원료】	1	면	1,000	원
---------	---	---	-------	---

【우선권주장료】	0	건	0	원
----------	---	---	---	---

【심사청구료】	4	항	237,000	원
---------	---	---	---------	---

【합계】			267,000	원
------	--	--	---------	---

【첨부서류】 1.요약서· 명세서(도면)_1통

【요약서】

【요약】

본 발명은, 마그네트론의 특성을 그대로 유지하면서 아노드의 크기를 축소시킨 마그네트론용 소형 아노드를 제공하는데 그 목적이 있다.

이를 위해, 본 발명은, 원통형의 바디와, 상기 바디 내주면에 방사상으로 구비되는 베인과, 상기 베인의 상, 하면에 격간으로 접촉하여 각 베인을 전기적으로 연결하는 내/외스트랩이 포함되고, 공진주파수 2450MHz을 갖는 마그네트론용 아노드에 있어서; 상기 베인은 10개이고, 상기 바디의 내경은 32.5 ~ 34.0mm이며, 상기 내스트랩과 외스트랩과의 간격은 0.8 ~ 1.2mm인 마그네트론용 소형 아노드를 제공한다.

【대표도】

도 5

【색인어】

아노드, 마그네트론

【명세서】

【발명의 명칭】

마그네트론용 소형 아노드{Small type Anode for magnetron}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 일반적인 마그네트론의 구성을 나타낸 종단면도.

도 2는 마그네트론용 아노드에 관한 것으로서, 바디와 베인의 크기를 부호화하여 나타낸 개략도.

도 3은 바디의 내경과 공진주파수와의 관계를 나타낸 그래프.

도 4a는 바디의 내경 변화에 따라 공진주파수가 2450MHz로 유지되는 스트랩 간격을 나타낸 그래프

도 4b는 도 4a와 같이 공진주파수가 2450MHz로 유지된 상태에서 바디의 내경 변화에 따라 변화되는 마그네트론효율을 나타낸 그래프.

도 5는 본 발명에 따른 것으로서, 각각의 바디 내경에 대해 스트랩 간격과 마그네트론효율과의 관계를 나타낸 그래프.

도 6은 본 발명에 따른 것으로서, 각각의 바디 내경에 대해 열적 안정도를 나타낸 그래프.

도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

11: 바디

12: 베인

13: 내/외 스트랩

Dbi: 바디의 내경

SiSo: 내/외 스트랩 간격

St: 내/외 스트랩 높이

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

본 발명은 2450MHz의 공진주파수를 갖는 마그네트론에 관한 것으로서, 더 상세하게는 마그네트론의 구성요소인 아노드를 소형화시키는 것에 관한 것이다.

일반적으로, 마그네트론은, 구조가 간단하고 고효율의 안정된 동작을 수행하는 등의 장점으로 인하여 전자레인지 및 마이크로파 가열용 발진원으로 널리 이용되고 있다.

이하, 도 1을 참조하여, 일반적인 마그네트론의 구성 및 동작을 설명한다.

마그네트론은, 원통형상을 갖는 아노드 바디(11, anode body)와, 상기 아노드 바디(11) 내벽에 방사 상으로 설치되어 공진부(resonant cavity)를 형성시키는 아노드 베인(12, anode vane)과, 상기 아노드 베인의 상, 하면에 격간으로 접촉되어 각 베인을 전기적으로 연결하는 내/외 스트랩(13, inner/outer strap)과, 마그네트론 정 중앙에 위치하여 음극 역할을 하는 나선형상의 필라멘트(14)가 구비된 음극부(15, cathode)와, 임의의 아노드 베인(12)에 부착된 안테나(16)와, 아노드 바디(11) 외주면에 설치된 다수개의 냉각핀(17)과, 상기 냉각핀을 보호 지지하고 외부 공기를 냉각핀(17)으로 안내하도록 상, 하판으로 구분된 요크(18a, 18b)와, 아노드바디(11) 상, 하부에 위치하여 정자기장을 형성시키는 N-S극의 영구자석(19)과, 필터박스(20)등으로 이루어진다.

상기와 같이 이루어진 마그네트론은 다음과 같이 동작하게 된다.

필라멘트(14)를 가열하면 전자들이 방출되는데 이 전자들은 음극부(15)과 공진부 사이에 인가되는 정전기장과 영구자석(19)에 의해 공진부 상하방향으로 인가되는 정자기장의 힘을 받아 음극과 공진부 사이의 작용공간 내에서 사이클로이드(cycloid) 운동을 하게 된다.

이 때 사이클로이드 운동을 하고 있는 전자들은 베인(12)과 베인 사이에 이미 인가된 고주파 전기장과 상호작용을 하면서 점차로 공진부 쪽으로 이동하게 되는데 이 과정에서 전자가 가지고 있는 대부분의 에너지는 고주파 에너지로 전환된다.

이 고주파 에너지는 공진부에 축적되고 그 축적된 에너지는 안테나(16)를 통하여 외부로 방사하게 된다.

한편, 전자들은 어느 정도 에너지를 지닌 채 공진부에 도달하게 되는데 이 에너지는 공진부에서 열에너지로 전환된다.

이와 같이 베인(12)에서 발생된 열은 바디(11)의 외주면에 설치된 다수개의 냉각핀(17)에 의하여 효율적으로 냉각되어, 열에 의한 마그네트론의 성능저하를 방지할 수 있게 된다.

한편, 상기 내용 및 도 2를 참조하여, 종래기술에 따른 마그네트론용 아노드를 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

설명에 앞서, 종래의 마그네트론용 아노드는, 대략 2450MHz의 공진주파수를 얻는 것에 한정하여 설명한다. 그리고, 기술분야가 마그네트론용 아노드의 크기에 관한 것이므로 아노드의 각 구성별 크기 위주로 설명을 한다.

종래의 아노드는, 내경(Dbi)이 35.5mm의 원통형 바디(11)와, 상기 바디의 내

주면에 일정간격을 두어 방사상으로 구비되는 10개의 베인(12)과, 상기 베인의 상, 하면에 격간으로 접촉하여 각 베인을 전기적으로 연결하는 내/외 스트랩(13)으로 이루어진다.

그리고, 상기 10개의 베인(12)은 그 선단이 서로 마주하며 구비되고 그 마주하는 베인 선단간의 간격(Da)은 8.9~9.2mm이고, 베인의 높이(Vh)는 7.5 ~ 10.0mm이며, 베인의 두께는 1.7 ~ 2.0mm의 값을 갖고 있다.

또한, 상기 내/외 스트랩의 간격(SiSo)은 1.0mm이고, 내/외 스트랩의 높이(St)는 1.3mm의 값을 갖고 있다.

하지만, 종래의 아노드는 최적설계가 배제된 채 그대로 사용되고 있는 게 현실이며, 이에 따라 불필요하게 재료비가 낭비되고 있는 실정이다.

다시말해, 종래의 아노드는 통상적으로 고가의 무산소동 재질로 이루어져 있는 관계로 그 크기를 줄이면서도 마그네트론의 특성을 그대로 유지시킨다면 제품단가는 크게 줄일 수 있음은 당연할 것인데, 이에 대한 연구가 전무한 상태임을 감안하여 볼 때 제품단가 측면뿐만 아니라 자원낭비를 막는 측면을 함께 고려한다면 그 필요성은 더욱 부각될 것이다.

특히, 종래의 아노드에서 마그네트론의 특성을 그대로 유지시키면서 제품단가를 제일 많이 줄일 수 있는 부위가 바디(11)이며, 그 이유는 원통형의 바디 직경을 조금만 축소시키더라도 그 축소된 크기에 π (3.14...)배의 크기가 축소되므로 기�효과가 크기 때문이다.

이에 따라, 마그네트론의 특성을 그대로 유지하면서 아노드의 내경을 줄이기

위한 기술의 필요성이 인식되었다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

상술한 필요성에 근거하여, 본 발명의 목적은, 마그네트론의 특성을 그대로 유지하면서 아노드의 크기를 축소시킨 마그네트론용 소형 아노드를 제공하는데 있다.

【발명의 구성】

상기 목적을 달성하기 위해서, 본 발명은, 원통형의 바디와, 상기 바디 내주면에 방사상으로 구비되는 베인과, 상기 베인의 상, 하면에 격간으로 접촉하여 각 베인을 전기적으로 연결하는 내/외스트랩이 포함되고, 대략 2450MHz의 공진주파수를 갖는 마그네트론용 아노드에 있어서; 상기 베인은 10개이고, 상기 바디의 내경은 32.5 ~ 34.0mm이며, 상기 내스트랩과 외스트랩과의 간격은 0.8 ~ 1.2mm인 마그네트론용 소형 아노드를 제공한다.

그리고, 상기 공진주파수를 2450MHz로 유지시키기 위해서는 마그네트론의 특성에 덜 민감한 상기 내/외스트랩의 높이로서 조절됨이 바람직하다.

따라서, 본 발명에 따르면, 마그네트론의 특성을 그대로 유지하면서 아노드의 크기가 소형화되므로, 제품단가를 절감시킬 수 있게 됨과 더불어, 장착공간을 보다 효과적으로 활용할 수 있게 된다.

이하, 첨부도면을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예를 설명하면 다음과 같다.

도 2는 마그네트론용 아노드에 관한 것으로서, 바디와 베인의 크기를 부호화

하여 나타낸 개략도이고, 도 3은 바디의 내경과 공진주파수와의 관계를 나타낸 그래프이며, 도 4a는 바디의 내경 변화에 따라 공진주파수가 2450MHz로 유지되는 스트랩 간격을 나타낸 그래프이고, 도 4b는 도 4a와 같이 공진주파수가 2450MHz로 유지된 상태에서 바디의 내경 변화에 따라 변화되는 마그네트론효율을 나타낸 그래프이다.

그리고, 도 5는 본 발명에 따른 것으로서, 각각의 바디 내경에 대해 스트랩 간격과 마그네트론효율과의 관계를 나타낸 그래프이다.

또한, 도 6은 본 발명에 따른 것으로서, 각각의 바디 내경에 대해 열적 안정도를 나타낸 그래프이다.

도면 설명에 앞서, 마그네트론은 종래기술에 언급된 바 있으므로, 그 설명을 생략하고, 종래기술과 동일한 명칭에 대해서는 종래와 동일한 부호를 부여기로 한다.

본 발명에 따른 마그네트론용 소형 아노드는, 그 바디의 내경(Dbi)이 상기 마그네트론의 특성이 유지되는 최하한치인 32.5mm와 아노드 소형화의 목적에 부합되는 상한치인 34.0mm와의 사이 값을 갖는 것이다(도 2 참조).

물론, 바디의 내경(Dbi)만을 축소시킨다고 마그네트론의 특성이 유지되는 것은 아니며, 이러한 값을 갖기 위해서는 2450MHz의 공진주파수를 갖는 마그네트론용 아노드에 한정되어야 하고, 이에 부수하는 베인(12)의 수와 스트랩간격(SiSo)이 함께 결정되어야 한다.

이하, 여러 단계의 실험을 통해, 베인(12)의 수와 스트랩간격(SiSo)이 왜 결

정되어야 하고, 그 임계적 의미는 무엇이며, 바디의 내경(Dbi)은 왜 더 줄일 수 없는지에 대해 살펴본다.

살펴보기에 앞서, 실험은 3단계로 진행되었으며, 구분하기 위해 각 실험을 제1, 2, 3 실험으로 명한다.

첫째, 제1 실험에 대해 설명한다.

바디(11)를 제외한 나머지 아노드의 각 구성요소는 종래와 동일하게 두고 바디의 내경(Dbi)만을 32.5 ~ 34.0mm로 축소하여 제1 실험을 하였다.

그 결과, 도 3에 도시된 바와 같이, 바디 내경(Dbi)만을 축소하게 되면 공진주파수가 커짐을 알 수 있었다. 즉, 바디 내경(Dbi)이 0.5mm 축소되면 공진주파수는 50MHz 증가됨을 알 수 있었다.

그 이유를 고찰한 결과, 수학적 1에 나타난 바와 같이, 정전용량(C, capacity)과 공진주파수는 서로 반비례 관계에 있음에 따라, 바디 내경(Dbi)을 축소하면 베인 사이의 공간인 공진부(resonant cavity) 또한 축소되면서 정전용량(C)이 작아지게 되므로 결국 반비례 관계에 있는 공진주파수는 커지기 때문이다.

【수학적 1】

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

(여기서, f는 공진주파수이고, L은 인덕턴스이다.)

결국, 제1 실험에 의해서는 원하는 공진주파수 2450MHz를 얻을 수 없었다.

둘째, 제1 실험에 의한 문제를 해결하기 위해, 바디 내경(Dbi)은 축소된 상

태를 그대로 유지하고, 나머지 아노드의 각 구성요소 중 스트랩간격(SiSo)을 좁히는 제2 실험을 하였다.

그 결과, 도 4a에 도시된 바와 같이, 바디의 내경(Dbi) 변화에 따라 공진주파수가 2450MHz로 유지되는 스트랩간격(SiSo)을 찾을 수 있었다. 다시말해, 아노드 소형화는 물론이고, 원하는 공진주파수 2450MHz를 얻을 수 있었다.

그 이유를 고찰한 결과, 수학적 2에 나타난 바와 같이, 절연된 두 도체 평판간에 전위를 주었을 때 두 평판간의 거리(d)가 작아 질수록 정전용량(C)이 커짐에 따라, 결국 바디 내경(Dbi) 축소에 따라 작아지는 정전용량을 상기 거리(d)에 해당하는 상기 스트랩간격(SiSo)에 의해 보상받기 때문이다. 즉, 바디 내경(Dbi) 축소에 따라 상기 거리(d)에 해당하는 스트랩간격(SiSo)을 적절히 좁히면 종래와 동일한 정전용량을 가질 수 있게 됨에 따라 수학적 1을 통해 원하는 2450MHz의 공진주파수를 얻을 수 있게 됨을 알 수 있었다.

【수학적 2】

$$C = \epsilon_0 \frac{S}{d}$$

(여기서, ϵ_0 는 두 평판간의 물질의 비유전율이고, S는 마주하는 평판의 면적이며, d는 평판사이의 거리이다.)

하지만, 아노드의 소형화와 원하는 공진주파수는 얻는데 성공했지만, 마그네트론의 효율은, 도 4b에 도시된 바와 같이 바디 내경(Dbi) 34.5mm을 기준으로 그 이하에서 급격히 저하됨을 알 수 있었다.

결국, 바디 내경(Dbi)을 축소하고 스트랩간격(SiSo)을 좁히면 아노드의 재료비 절감효과 및 요구되는 공진주파수를 얻을 수는 있으나, 마그네트론의 효율 성능이 급격히 저하되어 상품화하기가 불가능한 결과를 얻을 수 있었다.

셋째, 제2 실험에 의한 문제를 해결하기 위해, 바디 내경(Dbi)은 축소된 상태를 그대로 유지하고, 스트랩간격(SiSo)은 오히려 제2 실험과 반대로 넓게 하고, 이에 따라 발생하는 공진주파수의 상승을 감소시켜 원하는 공진주파수 2450MHz를 유지하기 위해 스트랩의 높이(St)는 적절히 크게 조절하는 제3 실험을 하였다.

여기서, 스트랩의 높이(St)를 크게 하는 이유를 구체적으로 설명하면, 수학적 식 2에 나타난 바와 같이, 스트랩의 높이(St)를 키우게 되면 마주하는 스트랩의 면적(S)이 커져 정전용량(C)이 커지게 되고, 수학적 식 1에 나타난 바와 같이, 정전용량(C)이 커지면 공진주파수가 떨어지기 때문이다.

그 결과, 공진주파수는 대략 2450MHz를 유지하게 되고, 이와 함께, 도 5에 도시된 바와 같이, 스트랩간격(SiSo) 0.8mm를 기준으로, 그 이하에서는 마그네트론 효율이 급격히 저하됨을 알 수 있었고, 그 이상에서는 마그네트론 효율이 완만함을 알 수 있었다. 그리고, 스트랩간격(SiSo)이 0.8mm 이상인 범위에서 바디 내경(Dbi) 32.5mm를 기준으로, 그 이하에서는 마그네트론의 효율이 65%이하로 나타남을 알 수 있었고, 그 이상에서는 마그네트론 효율이 70%이상으로 나타남을 알 수 있었다.

이렇게 스트랩간격(SiSo)이 커질수록 마그네트론 효율이 70%이상을 유지하는 이유는, 다음과 같은 수학적 식 3에 의해 증명할 수 있었다.

【수학식 3】

$$\frac{1}{Q_u} = \frac{1}{Q_r} \sqrt{\frac{C_r}{C_t}} + \frac{1}{Q_s} \cdot \frac{C_s}{C_t}$$

$$C_t = C_r + C_s$$

$$Q_r = k \cdot \frac{V}{S}, \quad Q_s = k \cdot SiSo$$

[여기서, V 는 임의의 베인(12)과 그와 이웃하는 베인 사이에 형성되는 공진부(resonant cavity)의 체적이고, S 는 공진부의 표면적이다. 그리고, C_r 는 내/외 스트랩(13)을 제외한 아노드의 정전용량, 즉 베인과 베인 사이의 정전용량이고, C_s 는 내/외 스트랩에 의한 정전용량이며, C_t 는 아노드 전체 정전용량이다. 그리고, Q_u 는 아노드 전체의 내부부하이고, Q_r 는 내/외 스트랩을 제외한 아노드에서의 내부부하이며, Q_s 는 내/외 스트랩에 의한 내부부하이다. 끝으로, k 는 비례상수이고, $SiSo$ 는 내스트랩과 외스트랩과의 간격이다.]

즉, 바디 내경(Dbi)이 축소될 경우, 공진부의 체적(V)이 작아져서 Q_r 값이 떨어져 결국 Q_u 값이 감소되지만, 스트랩간격($SiSo$)이 커짐에 따라 Q_s 값이 올라가 상대적으로 Q_u 값이 증가되어 Q_u 값이 감소된 만큼 이를 보상하게 된다. 즉, 마그네트론효율은 종래와 동일하게 70%이상을 유지하게 된다.

더 나아가, 수학식 4를 참조하여, Q_u 값과 마그네트론효율과의 관계를 더 살펴보면 다음과 같다.

【수학식 4】

$$\frac{1}{Ql} = \frac{1}{Qu} + \frac{1}{Qe}$$

$$\eta_{MGT} = \eta_e \cdot \eta_c = \eta_e \times \left(1 - \frac{Ql}{Qu}\right)$$

[여기서, Q_u 는 내부부하로서 1초간에 아노드 자체의 내부저항에 의해 손실되는 에너지와 아노드에 축적되는 에너지와의 비를 의미하고(값이 크면 손실이 적음), Q_e 는 외부부하로서 1초간에 아노드 외측의 외부저항(안테나의 장착위치, 도파관, 가열물 등)에 의해 손실되는 에너지와 아노드에 축적되는 에너지와의 비를 의미하며(값이 크면 손실이 적음), Q_l 는 전체부하로서 1초간 내부저항과 외부저항에 의해 손실되는 에너지와 아노드에 축적되는 에너지와의 비를 의미한다(값이 크면 손실이 적음). 그리고 η_{MGT} 는 마그네트론 효율을 의미하고, η_e 는 전자효율로서 아노드에 가해지는 직류 에너지와 이에 의해 발생하는 마이크로파 에너지와의 비를 의미하며(아노드의 크기에 덜 민감하며 대략 80%를 유지함), η_c 는 회로효율로서 마그네트론의 소요 주파수에서의 부하 공급 전력과 출력 전력과의 비를 의미한다(아노드의 크기에 따라 변화되며 대략 90%를 유지하면 종래의 마그네트론 효율인 약 70%를 그대로 유지하게 됨).]

즉, 상기 수학식 4에 기초하면, 아노드의 크기에 가장 민감하게 변화되는 것은 전체부하(Q_l)와 내부부하(Q_u)이며 결국 회로효율(η_c)임을 알 수 있는데, 여기서 전체부하(Q_l)는 외부부하(Q_e)를 적절히 조절하여 그 값을 정할 수 있으며, 대

약 150~250으로 그 값을 정하게 된다. 여기서 외부부하(Q_e)를 조절하는 방법은 외부부하를 결정하는 여러 인자 중 베인(12)에 구비되는 안테나(16)의 위치를 조절하는 방법 등이 사용되고, 이러한 방법을 통해 상기 전체부하(Q_1)를 상기 값으로 유지하면 된다. 물론, 내부부하(Q_u)는 상술한 바와 같이 32.5 ~ 34.0mm의 바디 내경(Db_i)과 0.8 ~ 1.2mm의 스트랩간격($SiSo$)을 유지하게 되면 1450이상의 값을 얻게 된다.

결국, 아노드 크기와 상관없이 전자효율(η_e)은 종래기술에 의해 이미 80%를 유지하게 되고, 아노드 크기와 상관없이 회로효율(η_c)은 본 발명에 의해 대략 90%를 유지하게 되므로 마그네트론효율은 종래와 동일하게 70%이상을 유지하게 된다.

한편, 이제까지는 마그네트론의 특성 중 마그네트론의 효율 측면에서 고찰되어졌고, 이하에서는 이러한 소형 아노드가 열에서는 어떠한 가를 살펴보기로 한다.

설명에 앞서, 바디의 내경(Db_i)이 줄어들면 전체적으로 면적이 줄어들므로 열전달면적 또한 줄어들게 되어 결국 냉각판(17)으로 전달되는 열의 양이 감소되면서 냉각이 제대로 이루어지지 않아 단시간에 마그네트론의 열특성이 열화할 뿐만 아니라 마그네트론의 고장이 초래되게 된다. 이는 아노드의 최대정격온도를 벗어나서 빚어지는 것이다. 특히, 아노드의 최대정격온도는 약 500℃가 되며 이 이상일 경우 냉각시켜야 하는데, 소형화된 아노드의 경우 절연면적이 줄어들어 따라 열이동이 감소되어 열열화의 문제가 야기된다.

하지만, 본 발명에 따른 마그네트론용 소형아노드는, 상기 열특성 실험결과, 도 6에 도시된 바와 같이, 바디 내경(Dbi)이 32.5mm이상인 경우에는 열적으로 안정한 상태임을 보였으며, 그 이하에서는 열특성이 극도로 나빠짐을 보였다. 즉, 바디 내경(Dbi) 32.5mm는 그 미만으로는 더 줄일 수 없지만 그 이상까지는 줄일 수 있음을 보여주는 임계적 의의를 갖는다.

덧붙여, 이제까지는 마그네트론의 특성인 마그네트론의 효율과 열적 안정도에 대해 고찰되어졌고, 이하에서는 소형 아노드의 공정을 단순화시키는 것에 대해 살펴보기로 한다.

먼저, 소형 아노드의 작업공정을 단순화시키기 위해서는, 프레스 가공에 의해 바디(11)와 베인(12)을 일체로 한번에 형성시킴이 바람직하며, 더욱이, 바디와 베인의 두께를 동일하게 하여 프레스 가공을 하게 되면, 전단응력이 바디와 베인에 골고루 미치게 되어 불량률을 최소화시킬 수 있게 된다.

또한, 프레스 가공에 의해 바디(11)와 베인(12)을 일체로 형성시키지 않더라도, 바디와 베인의 두께를 동일하게 하면 기존처럼 바디와 베인의 두께를 서로 다르게 관리하지 않아도 되므로 그 만큼 작업공정이 줄어들게 된다.

따라서, 본 발명에 따른 마그네트론용 소형 아노드를 제공함에 따라, 종래의 마그네트론의 특성을 유지하면서도 전체적인 크기가 줄어 제품단가를 종래에 비해 약 21%이상 절감시킬 수 있었으며, 이는 고가의 무산소동 재질로 이루어진 아노드의 재질 특성상 전체 비용측면을 고려하게 되면 현저하게 비용을 저감시킬 수 있게 되고, 저가 경쟁을 추구하는 현 경제사회를 고려하게 되면 마그네트론의 특성을 유

지하면서 비용을 줄일 수 있게 되어 시장경력 확보에 기여할 수 있게 된다. 그리고, 소형 아노드가 전장실 등의 장착공간을 덜 차지하게 되어 전장실을 보다 효율적으로 활용할 수 있게 된다.

이제까지 본 발명에 대하여 그 바람직한 실시예를 중심으로 살펴보았으며, 본 발명의 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 본질적 기술 범위 내에서 상기 본 발명의 상세한 설명과 다른 형태의 실시예들을 구현할 수 있을 것이다. 여기서 본 발명의 본질적 기술 범위는 특허청구범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.

【발명의 효과】

이상에서와 같이, 본 발명은, 소형 아노드가 구비된 마그네트론을 제공함에 따라 다음과 같은 효과가 있다.

첫째, 본 발명에 의하면, 특성변화 없이 아노드의 크기가 소형화됨에 따라, 고가인 아노드의 재료비가 종래에 비해 약 21%이상 저감되는 이점이 있다.

둘째, 본 발명에 의하면, 특성변화 없이 마그네트론의 크기 또한 소형화됨 따라, 장착공간인 전장실 등이 보다 효과적으로 활용되는 이점이 있다.

셋째, 본 발명에 의하면, 프레스 가공에 의해 한번에 바디와 베인이 일체로 형성됨에 따라 공정이 단순화되는 이점이 있다.

또한, 본 발명의 상세한 설명에 언급된 모든 효과를 다 포함한다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

원통형의 바디와, 상기 바디 내주면에 방사상으로 구비되는 베인과, 상기 베인의 상, 하면에 격간으로 접촉하여 각 베인을 전기적으로 연결하는 내/외 스트랩이 포함되고, 대략 2450MHz의 공진주파수를 갖는 마그네트론용 아노드에 있어서,

상기 베인은 10개이고, 상기 바디의 내경은 32.5 ~ 34.0mm이며, 상기 내/외 스트랩의 간격은 0.8 ~ 1.2mm인 것을 특징으로 하는 마그네트론용 소형 아노드.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 공진주파수를 2450MHz로 유지시키기 위해 상기 내/외 스트랩의 높이가 조절됨을 특징으로 하는 마그네트론용 소형 아노드.

【청구항 3】

제 2 항에 있어서,

상기 아노드의 공정을 단순화시키기 위해 상기 바디와 베인은 프레스 가공에 의해 일체로 형성됨을 특징으로 하는 마그네트론용 소형 아노드.

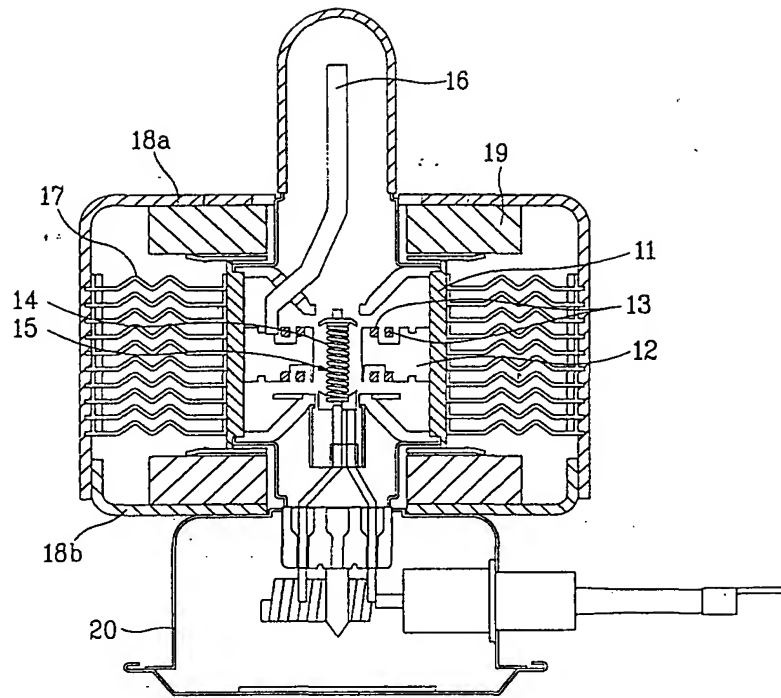
【청구항 4】

제 2 항 또는 제 3 항에 있어서,

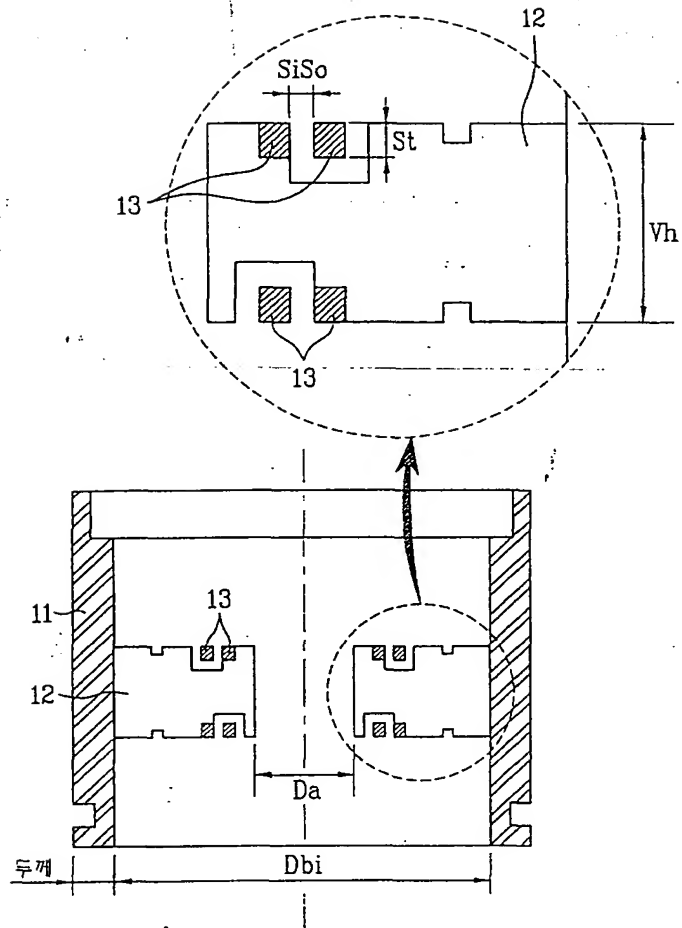
상기 바디와 베인의 두께는 동일한 값을 가짐을 특징으로 하는 마그네트론용 소형 아노드.

【도면】

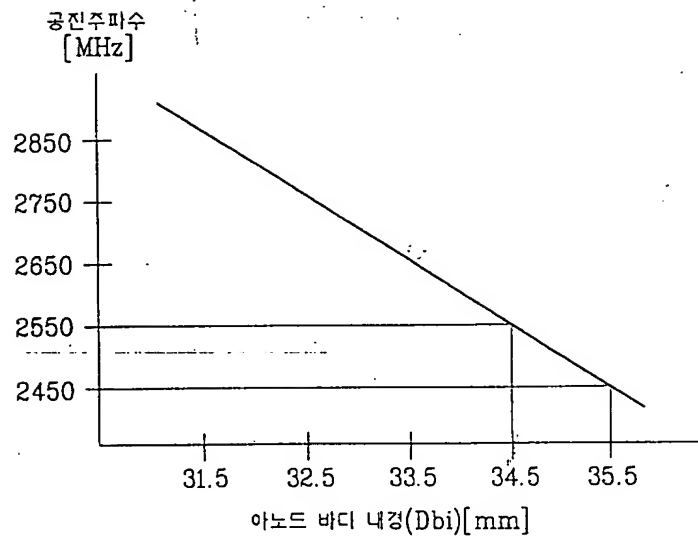
【도 1】



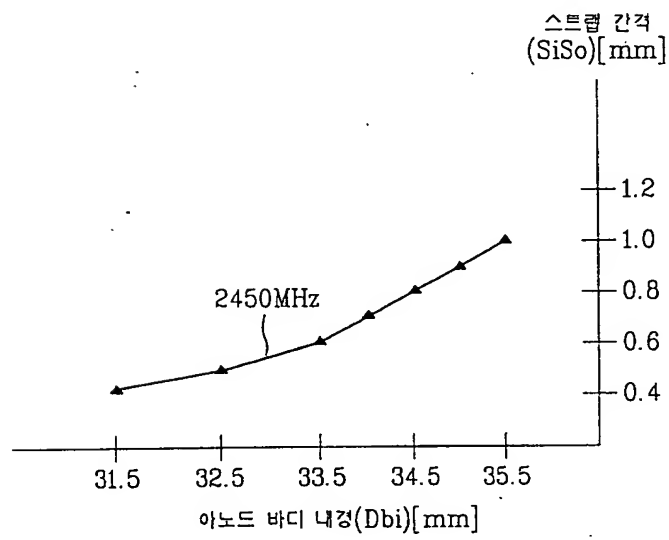
【도 2】



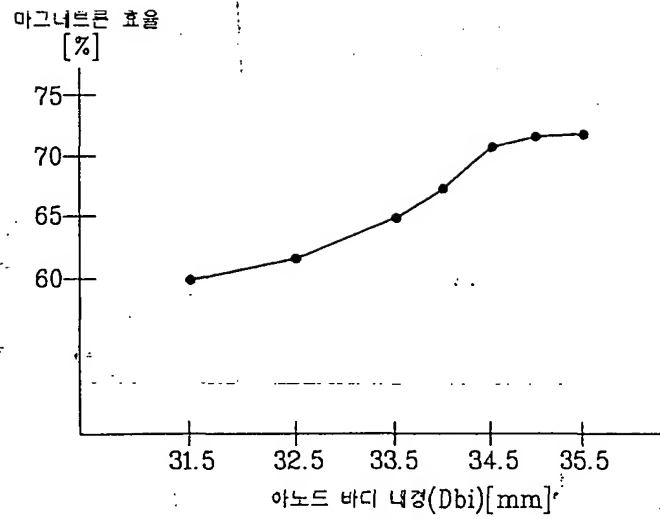
【도 3】



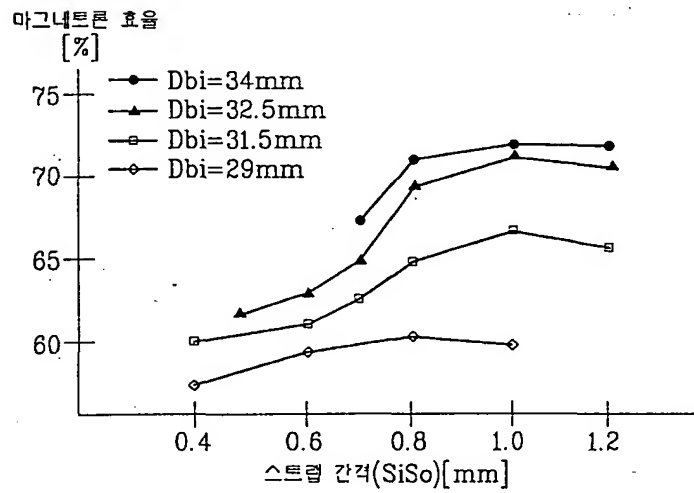
【도 4a】



【도 4b】



【도 5】



【도 6】

